

# METHODES ET MATERIELS

## SUSCEPTIBLES D'ETRE UTILISES POUR L'AMELIORATION DE LA PRODUCTION RIZICOLE, PARTICULIEREMENT DANS LES PAYS FRANCOPHONES D'AFRIQUE TROPICALE ET DE MADAGASCAR

par G. LABROUSSE, Directeur de Recherches à l'ORSTOM  
et C. UZUREAU, Ingénieur des travaux agricoles

Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures vivrières (IRAM)

*Reproduit avec l'aimable autorisation de «Revue Agronomie Tropicale», juin 1962.*

### AVANT-PROPOS

*Dans le monde déjà surpeuplé du XX<sup>e</sup> siècle, au moment où l'on prévoit un accroissement démographique accéléré, il est plus que jamais nécessaire d'utiliser tous les moyens susceptibles de concourir à l'augmentation de la production vivrière mondiale. Les céréales sont, au premier chef, les plantes servant traditionnellement à l'alimentation humaine et, parmi elles, le riz, bien avant le blé, est la plus cultivée.*

*En Afrique Noire, à Madagascar, il est souvent la céréale de base, sinon il constitue un appoint dans l'alimentation.*

*L'augmentation en superficie et en rendements est constante depuis près de vingt ans, puisque l'on évaluait la production de l'ex-AOF à 720.000 tonnes en 1957 pour une superficie cultivée de 790.000 ha ; alors qu'avant 1939, on les estimait respectivement à 400.000 tonnes et 580.000 ha. Outre l'augmentation en superficie, qui atteindrait 40 %, ces chiffres laissent apparaître un accroissement de rendement à l'hectare très sensible, puisqu'il passe de 6,8 à 9,1 quintaux.*

*Bien qu'approximatifs, comme le sont tous les chiffres statistiques, ceux-ci permettent cependant de constater que beaucoup de progrès restent à accomplir dans le domaine des rendements, si on veut se rapprocher de ceux, moyens, de l'Asie du Sud-Est (13 à 20 quintaux), de la Chine (33 quintaux), du Japon (30 à 48 quintaux) ou, à plus forte raison, d'Europe.*

\*\*

*A l'occasion de la Campagne Mondiale contre la Faim, menée par la F.A.O., le Congrès International Technique du Machinisme Agricole s'est tenu à Paris en mars 1961. Il a rassemblé au Palais de l'U.N.E.S.C.O., les délégations de quarante-cinq nations, dans le but d'examiner « la contribution susceptible d'être fournie par le machinisme agricole au relèvement de la condition humaine et particulièrement à l'aide aux pays en voie de développement ».*

30 AOUT 1985

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 18 101

Cote : B 148

*Les représentants des pays producteurs de machines et ceux des pays utilisateurs se sont mis d'accord sur le fait que la mécanisation agricole était le moyen le plus efficace pour apporter un accroissement des productions, une amélioration du standard de vie des populations intéressées et, par voie de conséquence, celle de l'économie générale des pays en cause.*

*Il est vraisemblable que les recommandations diverses, faites en conclusion de cette réunion internationale, amèneront de part et d'autre, des développements.*

*Nous n'avons pas l'intention ici d'examiner les aspects généraux des développements prévisibles. Mais, compte tenu, d'une part, de l'importance vivrière du riz, d'autre part, des conclusions du CITNA, enfin, de notre spécialisation orientée sur la satisfaction des besoins des pays tropicaux et subtropicaux de langue française, particulièrement d'Afrique et de Madagascar, nous avons cherché à apporter une contribution spéciale aux pays utilisateurs de matériels et à ceux producteurs d'engins divers en leur fournissant des renseignements puisés tant dans les expériences conduites dans les régions francophones en cause que dans la bibliographie de la culture du riz.*

*Aussi dans cette note avons-nous abordé et les méthodes de production, autres que de culture pluviale, et les matériels utilisés pour les appliquer. En ce qui concerne ces derniers, comme il nous fallait bien tenir compte de l'existant et proposer des améliorations concrètes, nous avons été conduits à parler aussi bien des outils ou des machines à main que des matériels de culture attelée ou de motorisation. Nous avons cité, au premier chef, les engins déjà utilisés dans tous les pays, pour lesquels nous avons compétence, qui sont actuellement surtout fournis par la France, en signalant de nouveaux emplois possibles. Afin d'être plus complets, nous avons aussi parlé de certains appareils donnant satisfaction ailleurs et qu'il serait intéressant, à notre sens, d'importer, au moins pour expérimentation, afin de permettre l'amélioration des conditions de la production rizicole.*

*Chaque fois que cela était nécessaire ou possible, nous avons décrit les outils, les instruments, les machines, mis ou à mettre en œuvre.*

*Nous n'avons certes pas la prétention d'avoir tout dit sur un sujet aussi complexe, mais nous avons surtout cherché à faire connaître à certains riziculteurs africains ou malgaches qu'il existait « autre chose » que ce dont ils disposent aujourd'hui pour conduire leur culture.*

*Par la même occasion, nous espérons attirer l'attention des constructeurs sur certains problèmes à résoudre.*

## MATERIEL DE CULTURE A MAIN

Par matériel de culture à main, il faut entendre aussi bien le matériel utilisé pour la préparation des rizières que les instruments de culture proprement dits, employés pour le labour, le hersage, le pulvérisage, le semis ou le repiquage, le binage-sarclage et la récolte<sup>1</sup>.

En fait, il est hors de question de donner des descriptions d'outils et des listes de constructeurs pour

les houes, dabas, mamoty, sapes, machettes, etc, car les utilisateurs n'ont que l'embaras du choix parmi ce qui est offert sur le marché, ceci d'autant plus que, presque partout, ces instruments sont de fabrication locale et répondent aux besoins propres à une région ou à un groupe ethnique déterminé.

Rien qu'en Afrique Noire, il n'est que de comparer, pour s'en rendre compte, les divers outils, qui vont de la minuscule daba à manche court pour la préparation des pépinières, jusqu'à la grande spatule en bois, bordée de métal et montée sur un long manche, que l'on utilise au Sénégal et en Guinée

<sup>1</sup> Les appareils à main de défense des cultures ne sont pas étudiés dans ce chapitre, mais sont groupés avec les matériels plus importants, à moteur. Cf. « Agronomie Tropicale », juin 1962, p. 344.

et qui permet à un cultivateur entraîné d'ériger des diguettes avec une rapidité surprenante.

Bien entendu, de nombreux paysans achètent sur place des outils manufacturés en Europe et ailleurs, mais à condition que ceux proposés ne soient pas trop éloignés des instruments locaux traditionnels. Ce fait est naturellement pris en considération, les maisons de commerce s'efforçant de commercialiser des modèles simples répondant aux désirs des cultivateurs. Ceci est important, qui implique une diversité dans la conception et le format des outils, conservant ainsi un caractère régional, mais s'oppose évidemment à la vulgarisation de matériel à bon marché puisque les séries pour un type d'outil aussi simple qu'une houe, par exemple, seront toujours assez limitées.

Tant qu'on ne débord pas du cadre de la préparation manuelle des rizières, il est difficile d'introduire un outillage perfectionné, dans le but de rendre les tâches plus faciles ou de permettre un travail plus soigné. Car, non seulement les outils traditionnels ont évidemment la préférence des utilisateurs, mais surtout les modifications insensibles, que ceux-là ont subi d'année en année, les ont rendu parfaitement adaptés aux conditions locales. On trouve d'ailleurs dans des régions éloignées, où les habitudes culturelles et les conditions de sol sont proches, des outils locaux assez semblables quant à leur conception.

Les mêmes observations sont valables aussi en Asie et ce n'est pas par hasard que le mamoty, houe à lame triangulaire, se retrouve presque semblable à Ceylan, en Indonésie, au Japon, en Inde et même en Iran.

Le *planage manuel* des rizières n'est également susceptible que de peu de perfectionnement, du fait des faibles moyens dont dispose le cultivateur pour exécuter le travail. Partout, en Extrême-Orient, dans les parcelles de petite surface, et, lorsque pour une raison quelconque les animaux de trait font défaut, la rizière, préalablement mise en eau et travaillée jusqu'à être recouverte de boue, est planée à la main à l'aide d'un engin approprié : la *planche à niveler*.

Celle-ci n'est, le plus souvent, équipée d'aucun accessoire, traînée dans la boue fluide, elle permet de parfaire le planage avant le semis ou le repiquage, à condition qu'il ne s'agisse que d'une finition pour supprimer quelques bosses et combler les ornières. Quant au planage de base qui, en principe, est effectué une fois pour toutes, lors de la première mise en culture, s'il est pratiqué à la main, on y procède en dehors de la période de culture en transportant la terre des points hauts vers les points bas, soit au panier, soit à l'aide de *traîneaux* (Viet-Nam).

Presque toujours en Asie, mais beaucoup moins souvent en Afrique ou à Madagascar, les premiers labours effectués en sol humide sont suivis d'autres façons, en terrain inondé cette fois, pour obtenir une boue fluide (confiture ou puddling). Il n'est pas rare de voir, au Viet-Nam, une *herse-peigne* tirée par deux ou plusieurs personnes. Cette herse-peigne, que nous retrouverons en culture attelée, a la forme d'un râteau en bois dont la largeur atteint environ un mètre, prolongé d'un ou deux manches pour le dégager et l'enfoncer dans le sol au cours de l'avancement. L'écartement et la longueur des dents varie selon la fluidité du sol, mais cet instrument de construction artisanale n'est pas utilisable en sol trop consistant. En plus de son rôle de nivellement, il permet aussi, comme toutes les herses, de parfaire l'émiettement de la terre.

\*  
\*\*

Dans l'ordre chronologique des opérations de riziculture manuelle, il faut arriver au semis pour trouver des instruments manufacturés, qui puissent présenter de l'intérêt pour une amélioration des techniques culturales.

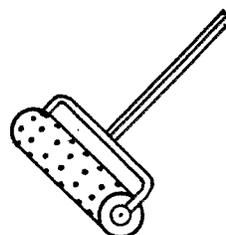
Le *semis direct* du riz irrigué, qu'il s'agisse du semis en sec ou dans l'eau, se fait à une densité variable selon les régions, les variétés, la fertilité du sol et la date du semis. Mais 50 et 200 kg à l'hectare représentent les densités extrêmes, la moyenne devant avoisiner 100 kg/ha. Pour de telles quantités, on peut utiliser des *semoirs portatifs centrifuges*, dans lesquels les semences tombent d'une trémie sur un disque horizontal, que l'opérateur anime d'un mouvement de rotation grâce à une manivelle, et sont projetées vers l'avant et sur les côtes. La vitesse d'avancement de l'opérateur permet de régler la densité du semis. Sur au moins un modèle la vanne de distribution réglable est doublée d'un agitateur qui assure un écoulement régulier.

La largeur semée à chaque passage peut varier de 3,50 m à 7 m, selon la grosseur et le poids des semences.

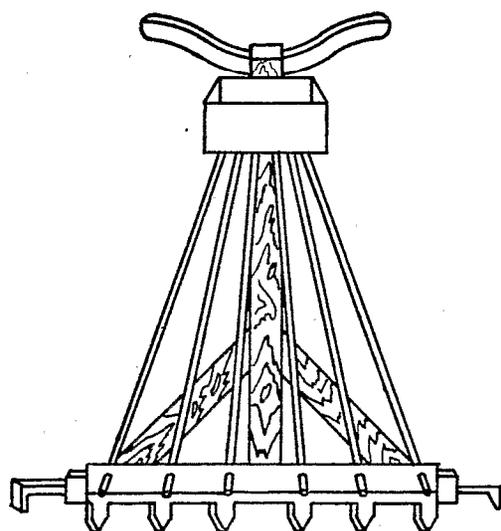
CANIAUX, FALEMPIN, GALIEGUE-LEFEVRE sont parmi les constructeurs offrant de tels semoirs, qui ne sont pas spécifiquement des semoirs à riz, mais peuvent parfaitement convenir pour cette céréale. Il est très probable que ces semoirs, simples et bon marché, peuvent rendre des services, non pas tant par l'économie de main-d'œuvre réalisée que par une régularité accrue du semis et, en définitive, par une économie de semences. Mais il faut bien dire que, jusqu'à présent, ils sont rarement utilisés ; prévus pour semer des graines sèches, la question se pose de savoir s'ils conviendraient pour le semis de riz prégermé, dont les germes cassants pourraient être abîmés par le plateau rotatif.



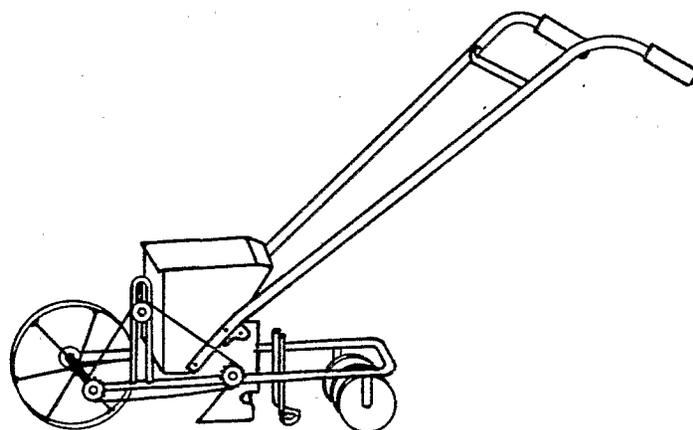
Semoir centrifuge (France)



Semoir-rouleau (Japon)



Semoir simple (Ceylan)



Semoir de précision (France)

Ces semoirs ne sont en somme qu'un perfectionnement des semoirs à archet, qui semaient sur une largeur équivalente, mais dont la rotation alternative du plateau provoquait des irrégularités de débit.

Les *semoirs en ligne* sont beaucoup plus utilisés et ceci s'explique par le fait qu'ils procurent des avantages proches de ceux apportés par le repiquage, tout en n'exigeant, pour la conduite de la culture, qu'une main-d'œuvre plus réduite et moins qualifiée.

En effet, le semis direct présente l'inconvénient majeur de mettre à égalité le riz et les mauvaises herbes, qui germeront en même temps. Mais alors qu'il sera très difficile de désherber un riz semé à la volée (autrement que par l'emploi des produits chimiques, souvent hors de portée des riziculteurs), surtout dans certaines régions où les adventices prennent un grand développement, une rizière semée en lignes permettra toujours de procéder à un désherbage rapide des interlignes, que ce soit par des procédés manuels ou mécanisés.

D'ailleurs, au prix il est vrai d'une dépense en semences plus importante, les rendements que permet d'espérer un semis en lignes suivi de façons d'entretien correctes, sont du même ordre que si l'on procède au semis en pépinière et au repiquage. Pourtant si le semis direct est à priori préférable lorsque la main-d'œuvre est chère et rare, on peut être parfois contraint de recourir au repiquage lorsque les adventices sont exceptionnellement envahissantes, à un point tel que les besoins en main-d'œuvre pour le désherbage, même en culture en lignes, seraient prohibitifs ou constitueraient un goulot d'étranglement pour la culture familiale. C'est le cas notamment en Basse-Guinée, mais aussi au Mali où le repiquage, mieux que les labours profonds, permettra, estime-t-on, de lutter contre le développement d'*Oryza Barthii* et d'*O. breviligulata*.

En Asie, de nombreux semoirs à main sont de construction artisanale, mais permettent cependant de réaliser un semis en lignes avec tous les avantages rappelés ci-dessus.

L'un des semoirs les plus simples dont un type est offert sur le marché par CECOCO, permet d'obtenir un semis en poquets. Il s'agit essentiellement d'un rouleau, d'environ 30 cm de diamètre et de plus de 50 cm de long, contenant les semences. Il tourne autour d'un axe dont les extrémités sont adaptées à un manche que l'opérateur pousse devant lui. Au cours de la rotation sur le sol, les semences sortent par des trous percés sur le rouleau et se déposent à la surface du sol. Notons cependant que ces semoirs sont presque exclusivement utilisés pour le semis en pépinière, réalisé à des doses variant de 300 à 700 kg à l'hectare.

Parmi les semoirs de construction locale, c'est à Ceylan que l'on doit trouver le plus large choix, car les services de vulgarisation agricole de ce pays s'attachent à répandre la pratique du semis en lignes. Un des types les plus simples est constitué d'un fort râteau en bois à dents courtes, espacées d'environ 20 cm. Un tube métallique d'alimentation en semences débouche au niveau de chaque dent et pénètre, par sa partie supérieure, dans le fond d'un réservoir à grain placé sur le haut du manche du râteau. L'opérateur tire ce semoir « à reculons » et assure lui-même la régularité du débit, en agitant le grain dans le réservoir pour que tous les tubes, au nombre de 4 à 7, soient bien alimentés.

Les graines, pré-germées ou non, tombent sur le sol dans le creux des traces laissées par les dents. A partir de ce semoir, qui bien que simple est toutefois d'une utilité évidente, on trouve, toujours à Ceylan, toute une gamme d'appareils plus ou moins perfectionnés. Les perfectionnements portent soit sur l'agitation mécanique des graines, soit sur le réglage du débit en fonction de la vitesse, grâce à une prise de mouvement sur des roues, etc...

A Ceylan également, on trouve des *semoirs rotatifs* qui ont un réservoir à semences composé de deux disques concaves accolés tournant autour d'un axe horizontal lorsqu'on pousse l'appareil sur le sol. Les graines s'échappent par des orifices prévus à la périphérie du réservoir. En France, WOLF propose, comme outil de jardinage, un petit semoir de ce type pouvant servir au paddy à condition que le sol ne soit pas inondé.

CECOCO offre un semoir à paddy monorang, dont le mécanisme de distribution est entraîné par des roues crantées ; un rouleau applique les graines sur le sol, qui doit être très meuble, mais non inondé.

TAISHO AGRICULTURAL fabrique un semoir, dans lequel les roues commandent le débit par l'intermédiaire d'un cliquet.

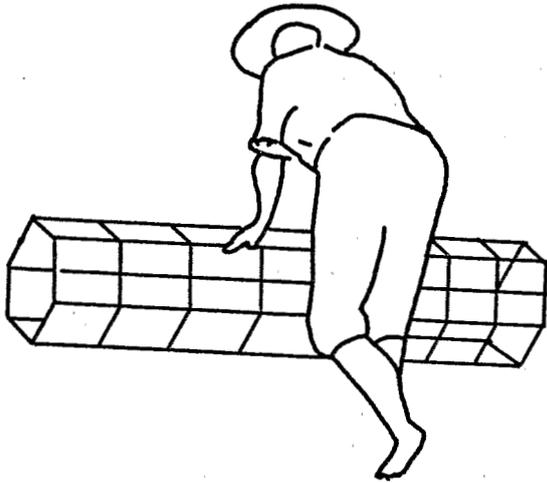
Enfin pour clore ce chapitre, citons quelques *semoirs de précision* qui permettraient de semer du riz en rizière non inondée, mais qui sont d'un prix assez élevé : EBRA (distribution par alvéoles). LAVERGNE et TIXIER (distribution à vis).

\*\*

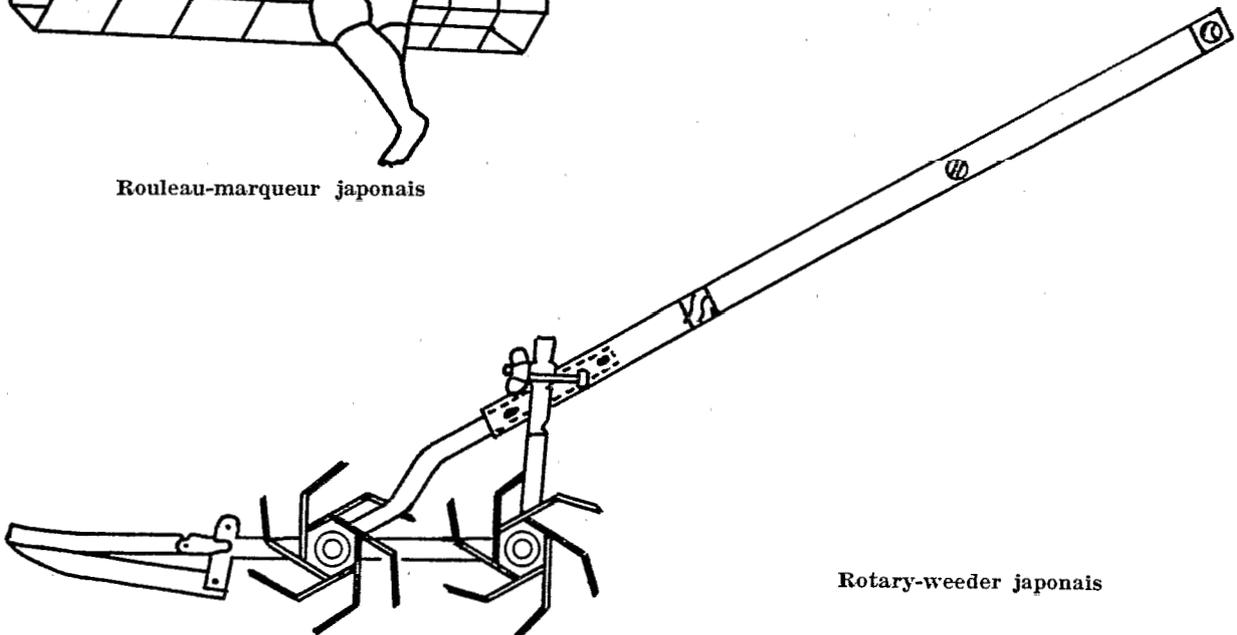
Le *repiquage* est une opération presque toujours manuelle puisque, jusqu'à présent, même dans les pays où le machinisme agricole est le plus poussé, si on a réussi à mettre au point des machines à repiquer donnant relativement satisfaction du point de vue technique, du point de vue économique, il en est autrement. En effet les avantages par rapport au repiquage manuel sont si faibles, si toutefois on dispose d'une main-d'œuvre consciencieuse,



Repiqueuse à main chinoise



Rouleau-marqueur japonais



Rotary-weeder japonais

compte tenu du coût élevé d'une repiqueuse perfectionnée, que la plupart des riziculteurs n'acceptent pas d'investir une somme importante pour une économie de main-d'œuvre souvent négligeable.

A peu près partout, là où la riziculture est pratiquée dans le monde, on voit coexister le repiquage et le semis direct. En riziculture pluviale, ce dernier est évidemment la règle, puisqu'il est hors de question de pouvoir ameublir le sol suffisamment, et encore moins de l'inonder pour repiquer, mais en riziculture inondée ou irriguée les deux méthodes sont possibles.

Outre qu'il est un moyen de lutte contre les herbes, le repiquage répond à un souci de rendement maximum et il est caractéristique de noter qu'il est pratiqué partout où la terre est rare, ou relativement rare : Cambodge, Viet-Nam, Japon, Madagascar, etc. Ajoutons qu'à ce souci de la recherche d'un rendement maximum s'ajoute souvent celui d'économiser l'eau. Car s'il est facile d'irriguer une pépinière pendant 30 à 50 jours, il le serait beaucoup moins parfois de mettre en eau, durant la même période, une surface de dix à trente fois supérieure correspondant à la rizière semée directement. Il arrive même que, pendant la croissance de la pépinière, la future rizière porte encore une autre culture, qui n'aurait pas pu être entreprise si le semis direct avait été la règle.

Donc, partout où la riziculture est une culture traditionnelle, intensive, et lorsque la main-d'œuvre, familiale le plus souvent, est abondante, alors que les superficies rizicultivables sont limitées, on aura recours au repiquage.

\*\*

Pour ce faire, les plants sont le plus souvent arrachés, transportés et repiqués à la main. On peut citer quelques procédés, qui ont simplement pour but de substituer à l'action des doigts du repiqueur, une *petite fourche* (en bois en Guinée, en fer en Malaisie, par exemple), qui accroche au passage plusieurs plants par le collet avant de les enfoncer dans la boue. Pour des repiqueurs entraînés, la plus grande perte de temps a lieu, en effet, lorsqu'ils prennent entre les doigts de la main droite quelques plants parmi la botte qu'ils tiennent de la main gauche, ou maintiennent avec le coude sur le genou gauche, et l'utilisation de ce petit outil permet de gagner du temps à cette phase du repiquage. L'outil des Bagas de Basse-Guinée n'est qu'un petit plantoir en bois, d'environ 18 cm de long, une extrémité est taillée en fourche plate, dont les pointes sont écartées d'environ 15 mm. Le kuku-kambing malais est une baguette de fer, de 30 à 37 cm de long, avec un manche en bois et terminée à son extrémité

par une petite fourche, dont les deux dents, d'environ 2,5 cm de long, sont écartées de 13 mm et forment entre elles un angle de 30°.

Le premier outil est surtout utilisé en sol dur, blessant les doigts, tandis que le second permet aux repiqueurs de travailler moins penchés, donc de se fatiguer moins vite.

\*\*

Bien qu'elle ne soit pas d'un usage courant, tout au moins hors de son pays d'origine, on peut mentionner une *repiqueuse à main chinoise*, de conception très simple et dont les exemplaires sont en expérimentation à l'Office du Niger.

Elle se compose essentiellement d'un bac plat, réservoir de plants, dans lequel ceux-ci sont rangés horizontalement, les racines dans le sens de l'avancement. Ce réservoir, dont la largeur correspond à cinq interlignes, est monté sur six patins qui traînent sur la rizière. Cinq pinces, disposées à l'avant du bac et groupées sur une commande unique, prennent des plants par le collet et les enfouissent dans la boue avant de s'ouvrir et de se relever en les laissant en place.

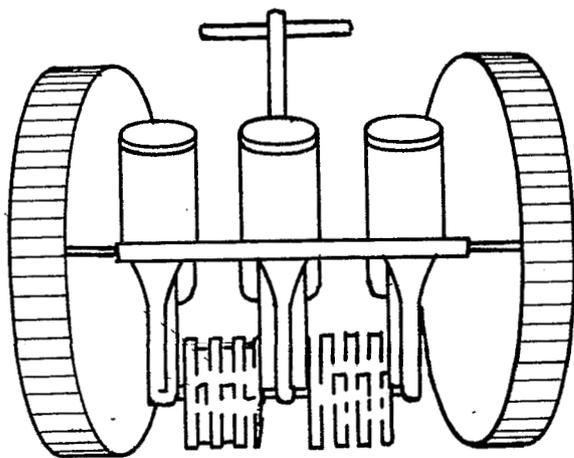
La commande des pinces est réalisée par l'intermédiaire d'une poignée de traction qui est tirée « à reculons » par l'opérateur. Cette poignée est mobile dans un plan vertical et c'est son déplacement qui commande le mouvement des pinces. Lors de l'avancement, le réservoir de plants est animé latéralement d'un mouvement de va-et-vient, assurant une répartition uniforme des plants, nécessaire pour que les pinces puissent s'alimenter régulièrement.

D'après cette description très sommaire, on peut voir que si l'écartement entre les lignes est fixe, l'espacement sur la ligne est laissé au gré de l'opérateur, puisqu'il commande le repiquage par le mouvement vertical qu'il imprime à la poignée.

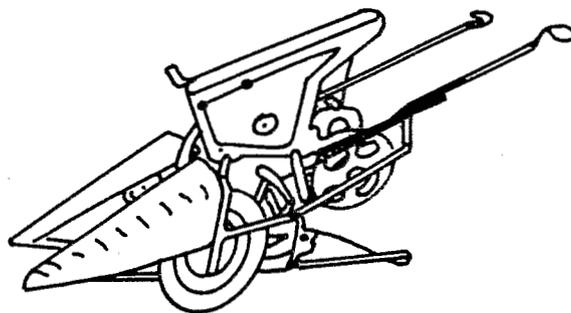
On manque de données sur les qualités et les défauts de ce matériel, mais il serait possible de repiquer 20 ares par jour. Même si on prévoit deux personnes pour alimenter l'appareil en plants, on pourrait donc gagner 50 % sur le temps généralement nécessaire au repiquage manuel. Toutefois des essais systématiques sont nécessaires pour apprécier ce matériel et les possibilités d'adaptation de nouveaux utilisateurs.

\*\*

Avec les matériels de *sarclage-binage* nous allons retrouver, d'une part, tous les outils traditionnels, dont nous avons donné un aperçu pour la préparation des terres avant le semis ou repiquage, c'est à-dire les houes, dadas, etc... et, d'autre part, des



Distributeur d'engrais combiné  
avec un double-weeder (Ceylan)



Moissonneuse-lieuse à main (Japon)

outils manufacturés de conception parfois originale, le plus souvent en provenance du Japon.

Répétons d'abord qu'un riz semé à la volée ou, dans une moindre mesure, repiqué au hasard, rend difficile le sarclage ou, tout au moins, nécessite une attention soutenue, qui entraîne une exigence considérable en main-d'œuvre particulièrement qualifiée et consciencieuse.

Par contre, il est facile de sarcler un semis ou un repiquage en lignes. Mais si le semis en lignes ne réclame qu'un semoir adapté, le repiquage manuel en lignes est-il possible pratiquement ? A cette question, les Japonais, les premiers, ont répondu, depuis déjà de nombreuses années, en prônant leur « Méthode japonaise de culture du riz ». Des outils appropriés leur permettent de réaliser un repiquage en lignes espacées de 45 à 60 cm (ce qui convient au Japon, où les terres abondamment fumées favorisent un très fort tallage) avec un écartement de 10 cm sur la ligne.

Même hors du Japon, et notamment aux Indes et à Madagascar, cette méthode est de plus en plus pratiquée, puisqu'elle n'impose en effet qu'une discipline de repiquage en exigeant moins de main-d'œuvre que la pratique courante. Elle permet au surplus une économie de plants très appréciable et, surtout, autorise toutes les façons superficielles ultérieures. Pour effectuer le repiquage en lignes régulières, les Japonais (mais aussi les Coréens, les Malais) utilisent des *marqueurs à disques* ou à *rouleau*. L'un des plus simples est constitué d'un rouleau hexagonal, long d'environ trois mètres, qu'on fait rouler sur la parcelle préalablement drainée, afin que les traces laissées soient visibles lors du repiquage qui suit immédiatement. Les dimensions du rouleau diffèrent selon les écartements désirés.

\*\*

Au Japon, où l'on exécute jusqu'à cinq désherbages entre le repiquage et l'épiaison, les *bineuses-sarcleuses* sont soit à dents fixes et, dans ce cas, animées par l'opérateur d'un mouvement de va-et-vient, soit à dents rotatives ; elles sont simples si elles ne travaillent qu'un interligne, ou doubles si elles en désherbent simultanément deux. Les bineuses rotatives sont plus intéressantes parce qu'elles enfouissent la végétation qu'elles ont arrachée et assurent un ameublissement du sol profitable à la végétation du riz. Elles sont constituées d'un patin qui s'appuie dans l'interligne et précède un ou deux rouleaux armés de dents. Ces dents sont rigides ou, mieux encore, souples, en « corde à piano ». Les rouleaux tournent au contact au sol et les dents arrachent et enfouissent les herbes, qui se sont développées dans l'interligne.

CECOCO, THAISHO-AGRICULTURAL, YAMAMOTO sont parmi les nombreux constructeurs proposant des bineuses rotatives et ils offrent, en outre, les appareils non rotatifs dont nous avons parlé. Ces derniers s'appuient également sur un sabot, mais le tambour armé de dents est remplacé par un racloir et des dents fixes. Rotatifs ou non, ces instruments sont prévus pour le fonctionnement en sol submergé et leur rendement horaire est de l'ordre de 200 à 400 m<sup>2</sup>.

Certains constructeurs européens présentent des outils de jardinage très simples qui pourraient, sans aucun doute, être utilisés avec profit pour le désherbage des rizières en lignes ; c'est le cas de la « Braneuse » (CORDEBAS) et de l'émietteur-sarcler WOLF.

En dehors de ces outils, les houes à bras, équipées de dents, à condition qu'elles n'aient pas une emprise supérieure à la largeur de l'interligne, peuvent également être utilisées, encore que la présence d'une roue étroite ne soit pas de nature à faciliter leur passage en rizière inondée. FABRE, LAVERGNE, MAME-TORA, TAISHO, TIXIER, parmi de nombreux autres constructeurs proposent ce genre de matériel.

Notons qu'à Ceylan a été conçu un *polyculteur à bras*, qui se compose d'un bâti, sur lequel on peut monter un semoir, un épandeur d'engrais, un cultivateur, une sarcluse. Ce polyculteur a été spécialement étudié pour travailler en sol sec ou inondé.

\*\*

*L'outillage manuel de récolte* se résume à bien peu de choses car il est hors de propos de décrire, ou citer, les *couteaux ou petites faucilles* qui sont le plus souvent utilisées pour cette opération. Les *faux*, qui sont encore des instruments de récolte très employés en Europe, n'ont pu être vulgarisés en Afrique Noire et à Madagascar. Pourtant, qu'il s'agisse de faux simples ou armées, il est hors de doute qu'elles pourraient rendre de grands services pour la coupe des fourrages et la récolte des céréales, plus spécialement du riz. Mais une utilisation correcte exige un entraînement assez poussé de la part de l'opérateur, et l'usage de la machette est si répandu qu'il empêche presque toujours l'introduction d'outils de coupe plus perfectionnés.

De rares exemples montrent l'intérêt de l'emploi des faux en riziculture : c'est ainsi qu'en Haute-Volta on a pu voir à l'œuvre des faucheurs, sur rizière bien asséchée portant une variété dressée mais sujette à l'égrenage ; pourtant celui-ci ne semblait pas plus important que lorsque la récolte se fait au couteau ou à la faucille.

Il convient de noter que les Japonais (CECOCO) mettent sur le marché de petites *faucheuses* poussées sur patins (tout comme la désherbeuse rotative) et qui ne comportent aucune pièce mobile. L'élément essentiel est une lame coupante, amovible, fixée près du sol obliquement par rapport à l'axe d'avancement et qui coupe au passage les tiges de riz. Là encore un semis ou un repiquage en lignes est indispensable, si l'on veut utiliser ce matériel.

\*\*

Signalons aussi une *moissonneuse-lieuse* à main, commercialisée par ISEKI. Elle est supportée par deux roues caoutchoutées et poussée en chevauchant

une ligne de plants qu'elle coupe et lie. Le liage est commandé par l'opérateur lui-même, qui agit par les poignées de poussée et une pédale. Pesant seulement 20 kgs cette moissonneuse récolterait 10 ares en trois à quatre heures, ce qui semble assez modeste.

L'existence, sur le marché de ces matériels de récolte ne doit pourtant pas faire illusion. Il est à peine exagéré d'affirmer qu'en ce qui concerne le riz, le choix n'existe qu'entre la faucille et la moissonneuse-batteuse. Cela tient à plusieurs facteurs : faible portance du sol à l'époque de la moisson, verse fréquente des variétés mises en culture et, surtout, risque d'égrenage sur le champ.

## MATERIEL DE CULTURE ATTELEE

Avant d'aborder l'étude des matériels de culture attelée, il est nécessaire de préciser que, si la force de traction fournie par un attelage moyen en Europe peut être du même ordre que celle développée par deux buffles, elle est toujours très supérieure à celle qu'on obtiendra avec un attelage de zébus ou de taurins en Afrique, à Madagascar et, d'une façon plus générale, en zone tropicale.

Ceci tient aux animaux eux-mêmes, qui sont beaucoup plus légers. Ainsi, au Sénégal, un bœuf adulte bien nourri pèse en général 350 kg et pourra fournir un effort de traction de 55 à 70 kg au maximum. Une paire de ces bœufs pourra assurer une traction de 100 à 150 kg.

Si l'on considère que ces chiffres sont des maxima, qui ne s'appliquent qu'à des animaux bien nourris, on comprendra qu'une des conditions déterminantes de l'emploi d'un matériel quelconque outre-mer sera sa légèreté et surtout la faible résistance qu'il opposera à l'avancement.

La faiblesse de l'effort de traction, propre aux races bovines (ou équines) est encore aggravée souvent par la sous-alimentation des animaux en fin de saison sèche, c'est-à-dire à une époque où les pâturages sont rares. Il serait évidemment possible de remédier à cela par des ensilages effectués en temps opportun, mais ceci est une autre question.

Non seulement la force de traction disponible sera faible, mais elle sera souvent mal utilisée par suite de harnachements inadaptés à la morphologie des animaux. Ceci est surtout valable pour les bovins, qui sont trop harnachés avec des jougs rudimentaires, de tête ou de garrot.

A propos de ces types de joug, il n'est pas question ici de préciser quel est celui à préconiser. Tout au plus peut-on dire que les zébus porteront en prin-

cipe un joug de garrot. Les taurins au cou plus court et plus musclé, pourront supporter un joug de tête qui, mieux adapté aux animaux, permettra une traction souvent plus importante.

Tout ce qui précède explique que nous limiterons la liste des matériels et instruments à ceux ne dépassant pas un certain poids au-dessus duquel toute utilisation outre-mer serait impossible.

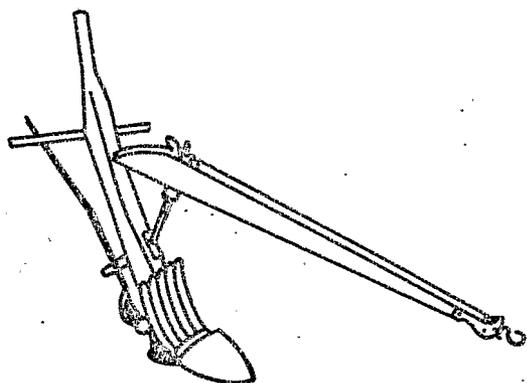
\*\*

La riziculture pratiquée avec l'aide d'animaux de trait était la règle générale en Asie, il y a peu de temps. Encore aujourd'hui, alors qu'on assiste à un développement de la motoculture, spécialement au Japon avec l'emploi des motoculteurs, on peut affirmer que dans l'ensemble de l'Asie, de même qu'en Afrique, la culture attelée appliquée à la riziculture présente une très grande importance. En ce qui touche l'Afrique Noire elle-même, cette méthode en est encore à sa phase ascendante, puisqu'on cherche à juste raison, à la substituer à la culture manuelle et que la place occupée par la motoculture est encore des plus modestes.

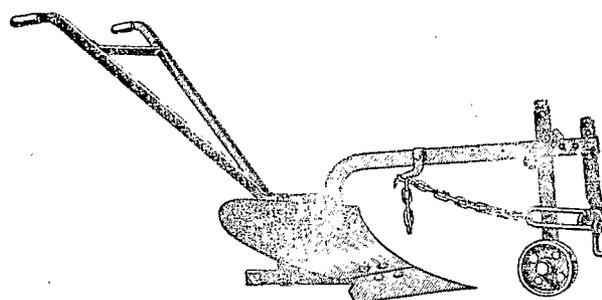
Parmi les matériels que nous allons étudier, nous pouvons distinguer ceux qui sont valables pour toutes les cultures, puisqu'ils sont employés pour travailler à sec, tels les araires, pulvérisateurs et certains semoirs, et ceux qui sont spécialement conçus pour la riziculture ; dans cette dernière catégorie entrent les instruments de labour, d'ameublissement, de mise en boue, de nivellement et de sarclage dans l'eau.

\*\*

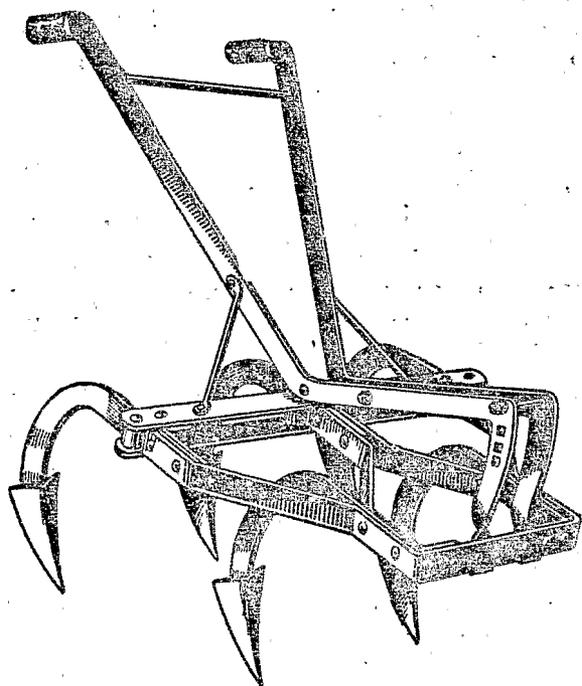
Les araires et les charrues avec avant-train sont presque partout utilisés pour les labours en sec mais,



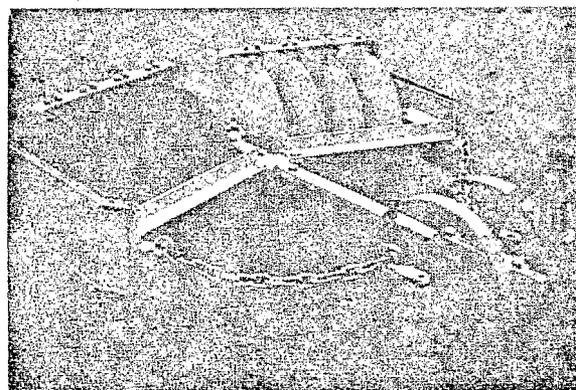
Charrue japonaise



Charrue à versoir (France)



Cultivateur à dents rigides (Espagne)



Pulvérisateur simple (France)

à leur sujet, une première distinction s'impose : alors qu'en Asie on utilise traditionnellement surtout des araires sans versoir, travaillant sans retourner le sol, en Afrique et à Madagascar on n'a vulgarisé jusqu'à présent que des charrues à versoir, plus lourdes donc plus chères.

Les charrues chinoises, japonaises et plus généralement asiatiques sont un compromis entre l'aire sans versoir et la charrue, en ce qu'elles retournent le sol incomplètement, tout en restant très légères. A l'origine, il s'agissait de modèles réalisés par des artisans, qui sont peu à peu relayés par les fournitures de manufactures plus conséquentes. La plupart des modèles commercialisés au Japon représentent des charrues de ce type. Elles sont légères (15 kg) et parfois réversibles (tourne sous-age), ce qui est d'un intérêt non négligeable pour conserver le planage-pré-établi. CECOCO est l'un des constructeurs de ces matériels.

Les charrues à versoir du type occidental sont les seules vulgarisées en Afrique Noire et à Madagascar, et ceci s'explique car, contrairement à l'Asie où la culture attelée est traditionnelle, ancestrale, en Afrique Noire, et dans une moindre mesure à Madagascar, elle est née après la colonisation. Mais alors on importa des instruments du type utilisé en France ou en Europe en se contentant de les alléger pour les adapter à la faible puissance des attelages. On considère généralement comme un avantage le fait de retourner le sol, puisque cela entraîne une aération importante et un enfouissement de la végétation, à condition qu'elle ne soit pas trop développée. Mais l'effort de traction est plus important et il n'est pas rare qu'il faille attendre l'établissement des pluies pour procéder au premier labour, ce qui entraîne un retard pouvant être néfaste pour toute la suite des opérations culturales. Précisons qu'un sol argileux sec empêchera même la pénétration d'un araire sans versoir.

Les charrues les plus légères sont dépourvues de roues support à l'avant et leur poids peut être inférieur à 12 kg. A l'autre bout de la gamme, on trouve des charrues brabant d'un poids beaucoup plus élevé (120 et même 150 kg) qui permettent le labour à plat. Les modèles les plus lourds sont surtout utilisés à Madagascar.

Entre ces deux extrêmes existe toute la série de charrues à roue support et à deux roues, des petites tourne-oreilles, etc... La liste qui suit groupe un certain nombre de constructeurs mais, là encore, elle est loin d'être limitative :

AGROMETAL, AJURIA, ARARA, BAJAC, BEAUVAIS-ROBIN, BOURDERON, BOURGUIGNON, FONDEUR, GARD, HUGG, KIRPY, MILON, PONS, RANSOMES, RENARD, SACRA, SAFIM.

Toutes ces charrues peuvent être utilisées à sec ou en terrain humide. Dans certains cas, très limités, il sera même possible de les employer en rizière inondée.

Bien que d'emploi peu courant, on peut tout de même citer les *déchaumeuses à sec* fabriquées, entre autres, par AJURIA et par BOURDERON.

Toujours dans le domaine de la préparation des terres, mais plutôt comme matériel d'ameublissement intervenant normalement après les premiers labours, on néglige, trop peut-être, les *instruments à disques* à traction animale permettant cependant de réaliser une bonne façon superficielle en nivelant plus ou moins les irrégularités provoquées par le passage de la charrue.

AGROMETAL : pulvériseur simple à dix disques, d'une emprise de 1,50 m.

BAJAC : pulvériseur simple à avant-train, équipé de huit disques lisses.

TECHINE : pulvériseurs simples de six à douze disques, lisses ou crantés, de 45 ou 50 cm de diamètre.

Ces engins sont parmi les plus légers proposés, pourtant la faiblesse des attelages africains sera le principal obstacle à leur emploi. Peut-être avec des attelages groupant plusieurs paires de bœufs ou plusieurs chevaux pourrait-on en prévoir une utilisation collective.

Mais dans l'immédiat, s'il est courant de voir au travail une paire de bœufs tirant un instrument léger, il est déjà exceptionnel de trouver des attelages en groupant deux ou trois paires.

Dans le cas peu probable où une force de traction plus importante serait disponible, on pourrait utiliser les matériels suivants :

CHAMPENOIS : pulvériseur simple à douze ou quatorze disques de 45 cm de diamètre.

RANSOMES : pulvériseur à avant-train de douze à quatorze disques, lisses ou crantés.

\*  
\*\*

Proches des instruments à disques sont les divers *rouleaux*, *crosskills*, *étoiles*, etc... qui contribuent également à l'ameublissement superficiel du sol et, surtout, brisent les mottes laissées par un labour sur sol non inondé. Là aussi ces instruments ne sont pas réservés à la riziculture, mais il est bon de répéter que, pour la préparation des rizières en sec, il n'existe pas vraiment d'instruments spécialisés. AGROMETAL, CECOCO sont constructeurs de rouleaux à traction animale correspondant relativement aux possibilités de traction.

Si leur poids trop important n'en limitait pas l'emploi dans les régions tropicales, nous pourrions citer aussi le matériel: BERNET-CHAROY, GOURDIN, LEBERT-PALLARD, MENGELE.

\*\*

Avec les instruments de préparation du sol à griffes ou à dents, nous trouvons le plus souvent des équipements destinés à être employés en complément des labours à la charrue. Mais une tendance se fait jour, qui consiste à supprimer l'emploi de la charrue à versoir et à préparer le sol uniquement à l'aide d'instruments à dents ou à disques, en réalisant des pseudo-labours réclamant moins de puissance de traction, donc moins de temps, et laissant le sol en place en respectant le nivellement.

Il ne nous appartient pas de comparer les avantages ou inconvénients présentés par cette nouvelle méthode par rapport au labour classique. Mais nous pensons que lorsqu'en riziculture des façons à sec sont suivies d'autres façons en sol inondé, le retournement du sol par une charrue à versoir est superflu.

Les cultivateurs, à dents rigides ou souples, sont les instruments permettant le mieux d'effectuer ces pseudo-labours, mais leur emploi n'est possible que si la végétation n'est pas trop dense et, surtout, si le sol est débarrassé de toutes les souches, racines, etc... qui pourraient en briser les dents.

AGROMETAL construit un modèle relativement léger (50 kg) à cinq dents bien dégagées, montées sur des étauçons rigides. Ce modèle est dépourvu de roue.

HUGG offre un modèle équivalent, mais à socs triangulaires et dont la largeur de travail est réglable.

RANSOMES construit un modèle lourd, monté sur roues et avant-train, équipé de trois rangs de dents montées sur étauçons souples; d'autres modèles plus légers existent également.

SOMECA construit également un modèle assez lourd, équipé d'étauçons souples.

Dans la même catégorie d'engins, on peut classer les houes extensibles, prévues pour la traction équine, asine ou bovine. Elles peuvent être utilisées à deux fins, soit comme instrument d'ameublissement ou de sarclage des cultures en lignes, soit, plus rarement comme instrument de préparation du sol avant semis. C'est à ce titre que nous les classons ici à la suite des cultivateurs. Tous les modèles sont très proches les uns des autres; seul diffère le mode de terrage de la roue avant et le système d'extension, à l'arrêt ou en travail, à vis, à levier, etc... Aussi nous contenterons-nous de citer les principales marques que nous connaissons :

AGROMETAL, AJURIA, BAJAC, CECOCO, DELFOSSE, GARNIER, MAMETORA, RANSOMES, SAFIM, SICAM, SOFAC, SOMECA, TECHINE.

Tous ces matériels sont fournis avec des pièces travaillantes amovibles, ce qui permet de travailler en scarificateur, cultivateur, bineuse, sarcleuse, en changeant les dents.

Pour en terminer avec les instruments à dents de préparation du sol, on peut mentionner quelques constructeurs de herses zig-zag :

AGROMETAL, BAJAC, BOURDERON, GARNIER, LEVESQUE, RANSOMES, SACRA, SAFIM, SICAM, TECHINE.

\*\*

La plupart des matériels mentionnés plus haut peuvent servir non seulement au travail en sec, mais aussi aux opérations en terre inondée, labour ou préparation du puddling, « mise en boue ».

En dehors de ces outils manufacturés on trouve, en Asie, une gamme étendue d'instruments spéciaux, parfaitement conçus pour la « mise en boue » des rizières. En voici quelques-uns parmi les plus connus :

La herse peigne, déjà mentionnée comme outil à main, qui est en usage presque partout en Asie, tirée par un ou deux buffles. Le modèle malais a une largeur de 1,10 m et comporte 12 dents de 30 cm de long, espacées de 10 cm. Une poignée de guidage permet d'appuyer et de soulever l'instrument au cours du travail, pour combiner le malaxage et le planage.

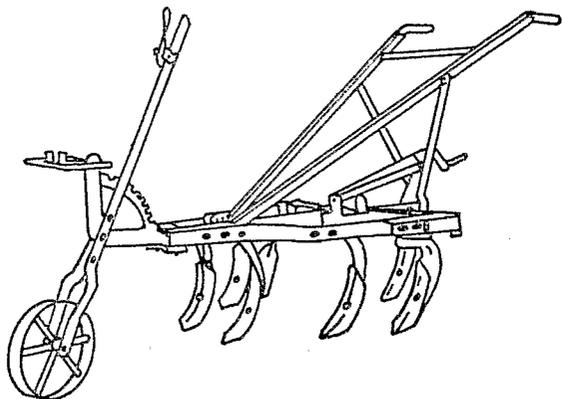
Le rouleau à lames, en métal ou en bois, sur lequel sont fichées des lames de 10 à 15 cm, est monté au centre d'un bâti traînant lui-même dans la rizière.

Les herses rotatives (disc-harrow) qui permettent de bien travailler dans la boue (CECOCO).

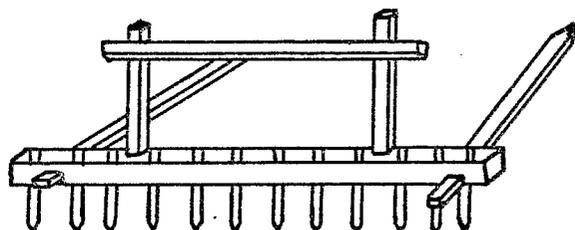
Les rouleaux malais, qui sont en bois et comportent 6 cannelures longitudinales de 10 cm de profondeur; larges de 1,80 m, ils peuvent être tirés par un bœuf ou un buffle.

Les instruments rotatifs à palettes, qui sont constitués par un axe sur lequel sont montés plusieurs rangs de palettes métalliques différemment orientés.

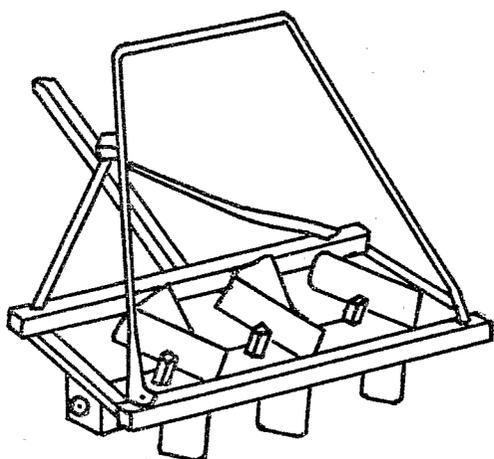
Les rouleaux pulvérisateurs, utilisés à Formose, qui sont constitués d'un rouleau de 60 cm de diamètre et 1,60 à 2,70 m de long. Sept à huit palettes de 8 à 10 cm de large sont fixées selon les génératrices du rouleau. L'action des palettes provoque un malaxage du sol et le puddling, accompagnés d'un enfouissement des herbes qui auraient pu subsister après les labours précédents.



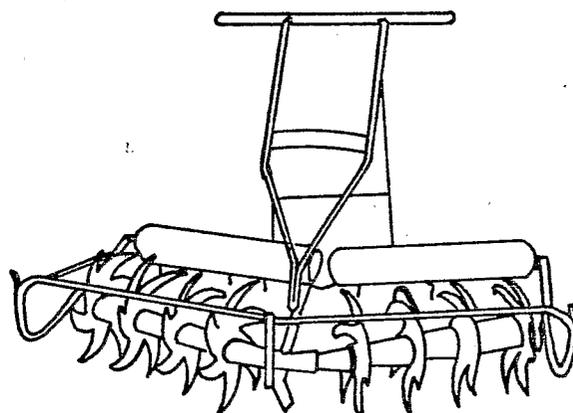
Houe à extension angulaire (France)



Herse-peigne



Puddler (Indes)



Disc-harrow (Japon)

Ces « puddlers » commencent à être très appréciés aux Indes, où ils ont subi avec succès des essais en stations.

Prévues aussi spécialement pour la riziculture attelée, mais adaptées, nous le verrons, à la culture motorisée, sont les *hereses* ou *planches* espagnoles. Elles sont composées d'un plateau, sous lequel sont fichés un grand nombre de très petits versoirs remuant la terre, et mélangent et malaxent le sol pour lui donner la texture voulue, dite « mastic ». La planche espagnole contribue aussi à planer le sol.

\*  
\*\*

Disons quelques mots du *piétinage des rizières* pratiqué par des animaux. Il n'est évidemment pas question ici de préconiser l'emploi de tel ou tel matériel puisque, justement, on utilise aucun outil, ni instrument. Mais le piétinage par les bœufs étant un moyen de préparation des rizières, c'est à ce titre que nous en parlons.

Le plus souvent, ce piétinage s'opère en plusieurs temps : un premier passage a pour but de coucher et d'écraser les herbes, qui sont arrachées et mises en tas à la main huit jours plus tard. Un deuxième piétinage parfait alors la préparation de la rizière, qui reste prête pour une reprise du planage et le repiquage. La méthode ci-dessus est celle employée à Madagascar (revorevo), mais on la retrouve ailleurs avec des variantes.

Séduisante à première vue par sa simplicité, cette méthode n'offre pourtant pas que des avantages :

Tout d'abord il faut disposer de beaucoup de bœufs, puisqu'à Madagascar, quarante bœufs conduits par huit hommes travaillent pendant quatre à cinq heures pour faire un premier piétinage sur 1 ha. Le second nécessite encore vingt bœufs et cinq hommes et se fait sous une lame d'eau de 10 à 20 cm. Mais aussi le piétinage provoque une fatigue excessive des bœufs et un amaigrissement alarmant, qui peut aller jusqu'à une perte de poids de 10 à 15 %, après une vingtaine de piétinages dans la saison.

Nous verrons que les roues-cages ou autres équipements employés en culture motorisée reprennent en l'améliorant, le principe du piétinage par des animaux.

\*  
\*\*

On peut voir que la plupart des instruments utilisés pour le labour dans l'eau contribuent au malaxage ainsi qu'au planage de détail, qui précède le semis ou le repiquage. Mais d'autres instruments très simples ont pour but unique d'assurer ce planage. Citons d'abord la *planche à niveler*, qui n'est

qu'un madrier dont la longueur peut atteindre plus de 1 m, s'il est tiré par un seul animal, ou près de 2 m, en cas d'attelage double. Des mancherons permettent de la faire pénétrer dans la boue, ou, au contraire, de relever la planche.

Dans beaucoup de pays d'Asie, où l'usage de la herse peigne est répandu, il suffit d'en retirer les dents pour obtenir un outil de planage. En Afghanistan, un simple tronc d'arbre non équarri, tiré par un ou deux bœufs, assure un travail comparable.

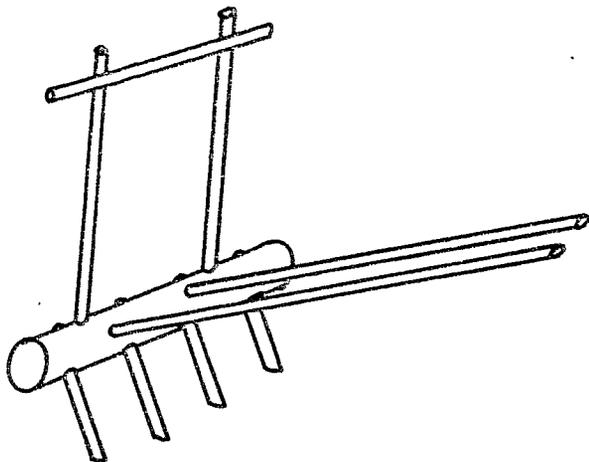
Il existe bien d'autres appareils à planer dans l'eau, ou au moins en terrain très humide, et on peut citer les décapeuses à queue constituées par deux planches et un levier. L'une des planches peut avoir une longueur de 1, 80 m, une largeur de 30 cm et être tirée sur un champ par une chaîne reliée au joug. Sa stabilité est assurée par une seconde planche, qui lui est fixée perpendiculairement en son milieu par des charnières. Cette seconde planche, longue d'environ un mètre, supporte l'opérateur, qui grâce au levier, oriente la planche décapeuse pour mordre plus ou moins et assurer ainsi la finition du planage. La tranche travaillante de la planche décapeuse est armée d'une lame de métal.

Toujours dans le cadre de la construction locale d'outils de planage, certains ont conseillé l'emploi du *float*, entièrement en bois, sauf les ferrures de renfort ou d'assemblage, et qui, aux dimensions et poids près, sera comparable à ceux que nous citerons en culture motorisée<sup>1</sup>. Notons pourtant que la difficulté de manœuvre de cet appareil, forcément encombrant, puisque son efficacité est liée à sa longueur, en limite l'emploi aux parcelles de grande surface. L'effort de traction exigé doit être important.

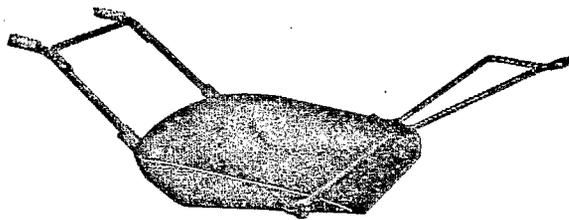
Différentes dans leur principe et aujourd'hui rarement employées, les *ravales* ou *pelles à terre* étaient jadis fréquemment utilisées en Europe pour les travaux de planage lorsque la force motrice n'existait pas en dehors de la traction animale.

Il s'agit presque toujours de pelles d'une capacité allant de 50 à 200 litres qui se chargent automatiquement en traînant sur le sol. C'est d'ailleurs par ce point qu'elles diffèrent des planeuses précédentes, qui refoulent la terre au cours de leur avancement mais ne la contiennent pas. Les pelles à terre sont dotées d'un dispositif qui permet le basculement sans effort pour décharger la terre. Leur poids à vide varie, selon les modèles, de 50 à près de 200 kilos. Elles sont employées en terrain sec, à condition qu'il soit assez meuble pour que la force exigée par le chargement et le transport ne soit pas exagérée. Mais, bien que les exemples d'utilisation fas-

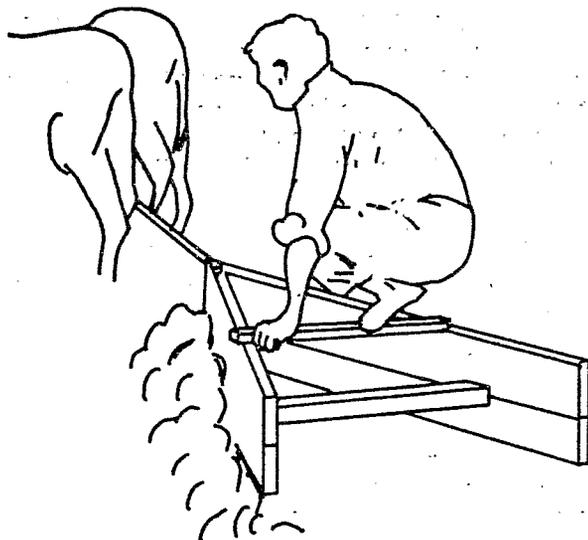
<sup>1</sup> « Agronomie Tropicale », juin 1962, p. 344.



Herse birmane transformable en planche à niveler  
par suppression des dents



Ravale (Espagne)



Ridger (Indes)

sent défaut, rien ne laisse supposer qu'on ne puisse pas les utiliser aussi bien en sol inondé, afin de réaliser un premier planage de fond, la présence d'eau sur le terrain facilitant les repères pour remarquer les inégalités de la parcelle. Toutefois, il est probable que l'effort de traction exigé serait au-dessus des possibilités d'un attelage moyen.

AGROMETAL, BAJAC, LEBERT - PALLARD, RANSOMES, fabriquent des ravales à traction animale, de capacités diverses, les plus petites peuvent être employées en zones tropicales.

\*\*

La mise en place des diguettes, même lorsque la culture attelée est pratiquée, est le plus souvent manuelle, mais nous pourrions citer au moins un instrument de construction artisanale employé un peu partout en Asie et qui est aussi utilisé en Inde, en dehors de la riziculture, pour l'érection de banquettes et terrasses anti-érosives.

Il s'agit de deux planches d'environ 2 m de long et 30 à 40 cm de large, assemblées en V, la pointe du V étant tirée par des animaux. L'opérateur s'installe sur le V et en règle plus ou moins la pénétration en pesant sur l'avant ou sur l'arrière. Avant le passage de cet instrument, une raie de labour, tracée avec une charrue à versoir, permet d'ébaucher la diguette.

A ce propos, rappelons qu'un aller et retour de charrue permet d'établir très rapidement une petite diguette, qu'il suffira parfois de tasser à la pelle pour qu'elle soit efficace.

\*\*

Dans la suite des travaux culturaux, nous en arrivons au semis. Nous trouvons des matériels semblables, quant à leur principe, aux semoirs à main, mais qui seront montés sur roues. Précisons qu'à notre connaissance il n'existe pas (ou il n'existe plus) de constructeurs offrant des semoirs pour semis dans l'eau.

Les semoirs à volée, qui peuvent presque toujours épandre également des engrais, sont basés sur le principe de l'épandage centrifuge tout comme les petits semoirs à main du même type. GALIEGUE-LEFEVRE et SIRCA en fabriquent.

Les semoirs en lignes du type « drill » sont prévus pour les semis à sec ; d'ailleurs ce sont des semoirs à céréales, mais pas à riz.

Parmi les constructeurs, citons :

AJURIA, AUDUREAU, BUARD, BUCHER, BUREL, CHRISTIANSEN, DE ANTONI, GLAS, GOUGIS, MAHIER, NODET, THOMAS.

Il existe de nombreux autres modèles mais qui, pour la riziculture tropicale, présentent le « défaut » d'avoir une trop grande emprise, donc d'être trop lourds.

Les semoirs du type « planter » pourraient également être utilisés pour le riz, car ils sèment aussi en lignes et en plus en poquet. Toutefois, étant donné leur prix par rapport aux semoirs du type « drill », ils ne sont pas assurés — en riziculture — d'un débouché important.

BAUDOIN, DARRAGON, ERBA, FABRE, TIXIER en proposent encore que l'expérience rizicole desdits engins soit très limitée.

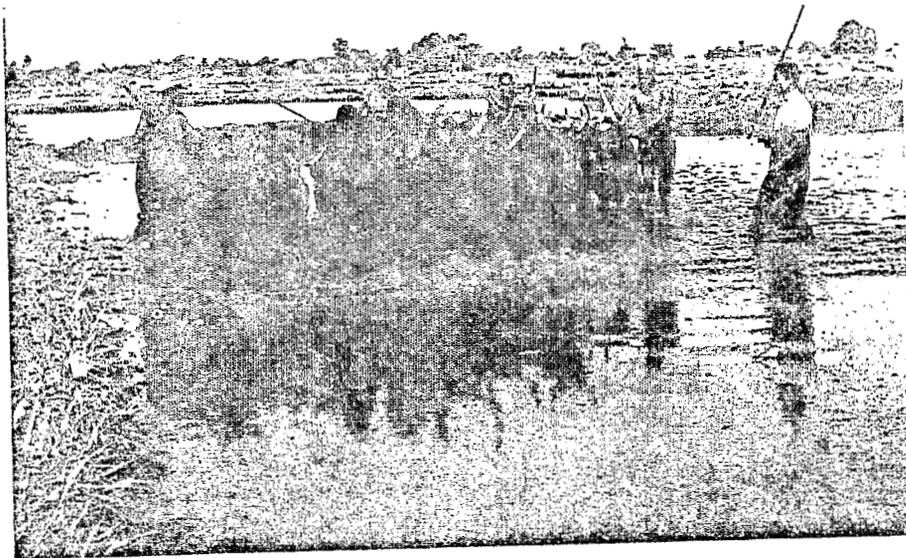
\*\*

Le repiquage mécanique par traction animale en est au même point de développement que celui à main. A notre connaissance, il n'est pas, ou peu, pratiqué en Europe (Italie ou Espagne).

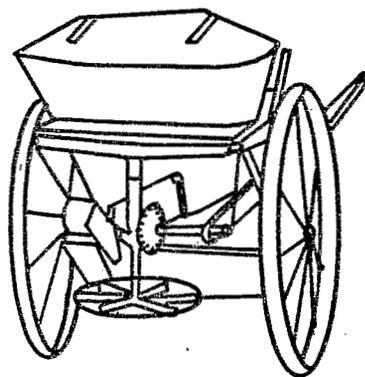
En Italie, les essais de repiquage mécanique, dont les premiers, furent tentés il y a plus de trente-cinq ans avec du matériel à traction animale, ont été très longtemps décevants. Ce n'est que depuis très peu d'années qu'on enregistre des résultats satisfaisants. Mais, peu à peu, les expérimentations ont porté sur des repiquages à traction motorisée et non plus animale, suivant en cela l'évolution générale vers la motorisation de l'agriculture.

On aurait pu penser trouver en Espagne des repiqueuses à traction animale, dont l'utilisation aurait pu être préconisée. Mais dans ce pays, où les rendements atteignent des chiffres très élevés, la superficie des rizières est en général, très limitée, puisque 46 % des riziculteurs cultivent moins d'un tiers d'hectare chacun, et la main-d'œuvre, essentiellement familiale, effectue les travaux sous une forme plus proche du jardinage que de la culture en plein champ. Dans ces conditions, la culture, très intensive, se prêterait mal à une mécanisation du repiquage, qui aurait pour conséquence un travail moins soigné que celui réalisé à la main.

Au Japon même, pays qui joue le rôle de « leader » pour la mécanisation de la riziculture en Asie, les repiqueuses n'ont pas dépassé le stade expérimental. Ceci peut s'expliquer comme pour l'Espagne, par la faible superficie des rizières, mais aussi, et surtout, par le fait que la méthode de semis direct en lignes, suivi de désherbages fréquents, gagne du terrain. En outre, le repiquage, fait à la main, à des écartements importants, ne nécessite qu'assez peu de main-d'œuvre et l'emploi de repiqueuses mécaniques ne serait donc pas forcément économique dans ces conditions. Un peu paradoxalement, c'est de Chine que nous parviennent des résultats encourageants sur les repiqueuses à riz. Nous en



Piétinage d'une rizière (Madagascar)



Semoir centrifuge (France)



Repiqueuse attelée (Chine)

avons déjà parlé dans le chapitre traitant du matériel à main, mais il peut être utile de donner, à nouveau, quelques précisions.

Sur sept modèles retenus en 1960 par la « Conférence Nationale » un est à traction animale et un second à traction mixte, animal ou tracteur. Le modèle à traction animale est tiré par un buffle et repiquerait 1,5 ha en 10 heures, à raison de huit lignes par passage. Il est prévu pour le repiquage dans l'eau et repose, à l'avant sur des patins, à l'arrière sur des roues à palettes entraînant le mécanisme.

D'après notre source de documentation, 45.000 ha de rizières auraient été repiqués à la machine en 1959 et les rendements auraient été, dans l'ensemble, plus élevés que là où le repiquage avait été réalisé manuellement.

En dehors de ces repiqueuses chinoises, qui sont une nouveauté et dont les résultats relativement expérimentaux demandent à être confirmés avant qu'on puisse tirer des conclusions sûres de leur emploi, il n'existe pas de repiqueuses de culture attelée, mais d'autres solutions existent, on le verra, en culture motorisée.

\*

\*\*

Avec les instruments de *sarclage-binage*, nous trouverons des appareils japonais, adaptés à la culture en lignes. Mais voyons d'abord ce qui existe pour le sarclage des rizières semées à la volée, ou repiquées au hasard. A ce sujet, nous ne pouvons que répéter, encore, qu'il est beaucoup plus facile de sarcler des rizières en lignes. Voici, à titre d'exemples, quelques méthodes qui font appel à du matériel non spécialement destiné au sarclage.

A Ceylan, on utilise, pour les jeunes plants de semis direct, une planche à niveler ou une herse, dont on retire les dents et que l'on traîne sous une couche d'eau suffisante. Bien que la rizière présente, après cette façon, un aspect désolant, les plants de riz se relèvent bientôt, tandis que les adventices meurent.

Toujours à Ceylan, on pratique aussi un désherbage éclaircissage simultané en faisant passer une herse munie de dents, lorsque les plants ont trois à quatre semaines.

Juste avant-guerre, aux Etats-Unis dans les Etats du Sud, et notamment dans certaines rizières bordant le Mississippi, une méthode de désherbage pour le moins originale était pratiquée. Après avoir asséché la rivière envahie d'herbes, la végétation était fauchée suffisamment haut pour que le riz n'en souffre pas trop. La rizière était ensuite remise en eau et le riz reprenait, tandis que les herbes étaient éliminées.

\*

\*\*

Pour la culture en lignes, le désherbage est beaucoup plus rationnel et peut se pratiquer avec des instruments à pièces travaillantes soit fixes, soit mobiles, mais ces dernières sont bien supérieures par leurs efficacité dans l'eau.

*Les bineuses à pièces travaillantes fixes* ont déjà été citées pour la préparation des sols sans retournement et les mêmes instruments peuvent servir au binage dans les interlignes. Les modèles, dont les pièces travaillantes sont en « arêtes » de poisson et souples, présentent l'avantage d'être soumis à des vibrations au cours du travail, et assurent un meilleur sarclage.

*Les bineuses-sarcleuses à pièces travaillantes rotatives* sont proposées par la plupart des constructeurs japonais, déjà cités pour la culture manuelle. L'un de ces modèles a des dents constituées de cordes à piano, qui, par leur souplesse assurent un meilleur travail qu'avec un appareil équivalent à dents rigides. Il permet de travailler simultanément trois interlignes, et un réglage des pièces travaillantes sur le châssis fait varier l'écartement de celles-là, en fonction de celui des lignes. Tiré par un bœuf bien entraîné à marcher entre les lignes et pour un interligne de 25 cm l'engin peut travailler environ 0,8 ha par jour.

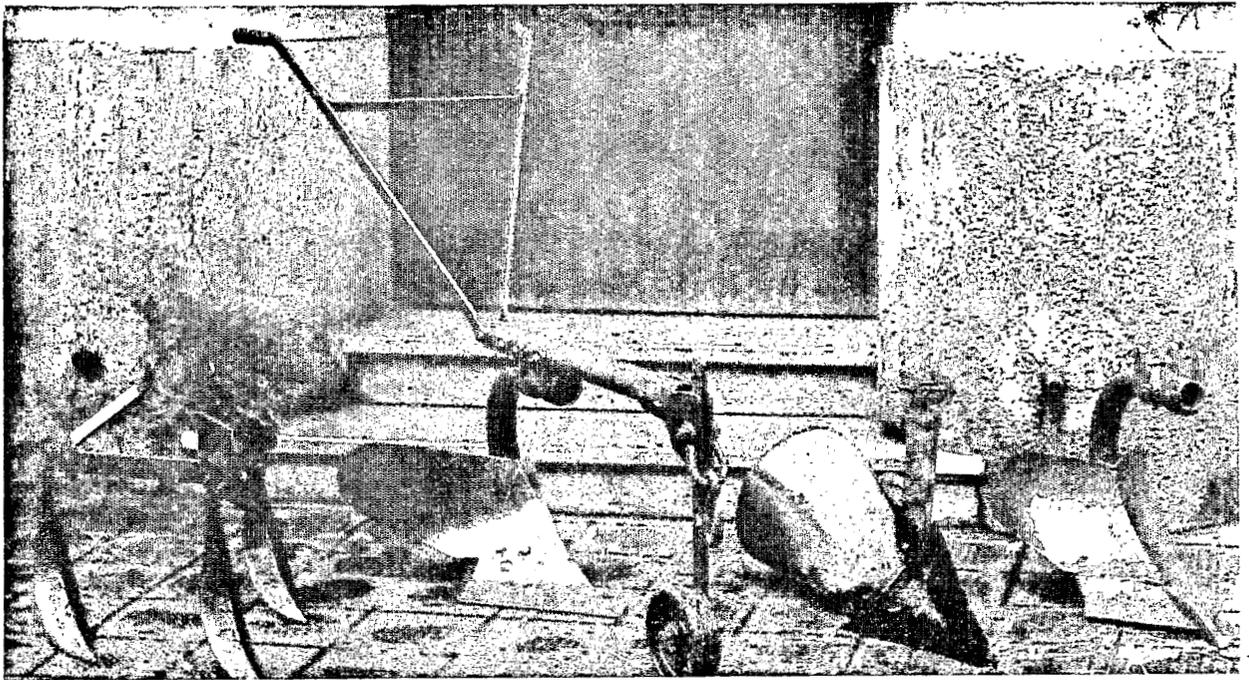
\*

\*\*

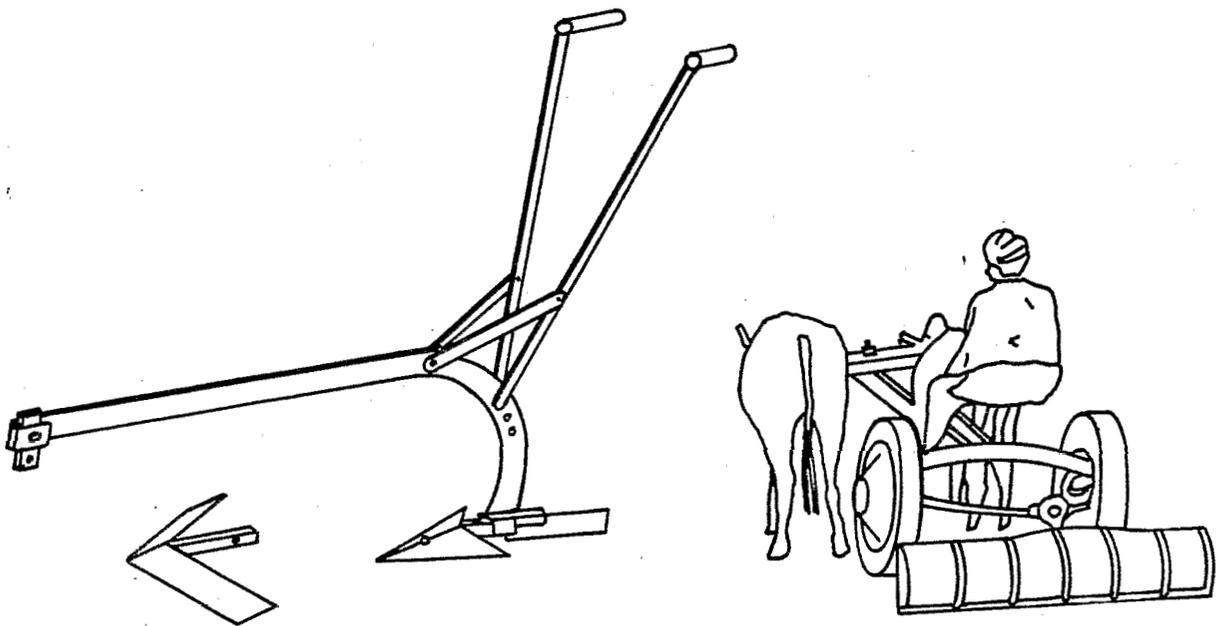
*Les faucheuses ou les moissonneuses-lieuses à traction animale* sont très rarement utilisées, car, les risques d'égrenage, ajoutés aux difficultés de coupe, limitent l'intérêt de ces instruments.

Le riz est en effet une céréale qui présente un auto-égrenage très élevé et c'est pourquoi un des critères de sélection, dans la plupart des stations, est la recherche de variétés à port dressé et résistant à l'égrenage. Jusqu'à présent, presque partout, en Asie et en Afrique, sauf en cas d'intervention de la moissonneuse-batteuse, la récolte se pratique à la main. Des essais ont été tentés en Amérique, en Italie, en Camargue et même en Afrique, mais tous les expérimentateurs ont conclu au peu d'intérêt du moissonnage-liage.

Il est tout de même possible que le moissonnage-liage devienne une pratique courante mais il faudrait, pour cela, que deux conditions soient simultanément réalisées. D'une part, il serait nécessaire de cultiver les variétés à port dressé égrenant peu ; d'autre part, les constructeurs devraient proposer des moissonneuses-lieuses monotiles ou sans toile, étudiées spécialement pour provoquer peu d'égrenage. Dans ce cas, rien ne s'opposerait au développement du moissonnage-liage, ceci d'autant plus que



Éléments de « multiculteur » (France)



« Multiculteur » d'après les plans établis par la FAO)

« Polyculteur » avec lames de nivellement (Indes)

la mise de fonds pour l'achat d'une lieuse à traction animale est relativement faible, et beaucoup plus à la portée des riziculteurs que le matériel de moissonnage-battage qui sera étudié plus loin.

\*  
\*\*

Enfin, il convient de citer les *instruments polyvalents* qui n'ont pu être classés dans l'un des paragraphes précédents puisque justement, ils sont susceptibles d'avoir des utilisations diverses, allant du labour au semis en passant par le binage-sarclage, etc.

Il ne s'agit pas d'instruments propres à la riziculture, mais ils pourraient cependant y être utilisés avec profit.

Constitués par un bâti ou par un châssis, sur lequel peuvent s'adapter des outils différents, ils peuvent être classés en deux catégories :

Les *multiculteurs*, comportant un châssis équipé d'un outil simple déterminé qui doit répondre aux besoins les plus fréquents de l'utilisateur. Cet outil peut être remplacé par un ou plusieurs autres, une charrue pouvant être remplacée — par exemple — par un butteur, un scarificateur. Les *multiculteurs* sont toujours des appareils simples et légers, qui

sont tirés par un âne ou un cheval pour les travaux légers, par un ou deux bœufs pour ceux exigeant une force de traction plus importante.

Les *polyculteurs*, montés sur roues, sont des engins plus complexes, plus polyvalents en ce qu'ils se prêtent à des utilisations beaucoup plus diverses et sans lien entre elles, telles que le labour à la charrue, le fauchage ou l'arrachage des récoltes, le transport de l'eau, etc. Ils sont prévus pour répondre à tous les besoins de l'agriculteur et, en réalité, atteignent souvent ce but. Le seul reproche qu'on puisse leur faire est important : prix initial d'achat, pour un minimum d'équipement, qui les met hors de portée du paysan ne disposant que de ses propres ressources.

Parmi les *multiculteurs*, citons :

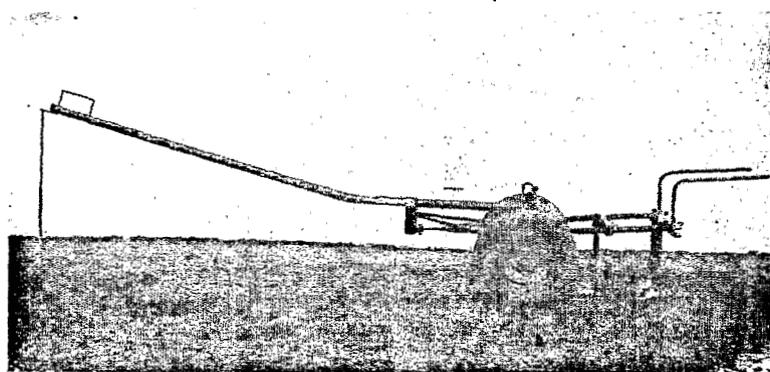
DARRAGON, ERBA, MOUZON-NOLLE (Sine-Saloum et Tropicana), PLANTA (mis au point par la FAO), SACRA, SEEPA.

Et pour les *polyculteurs* :

Celui mis en expérimentation au Tanganyika et en Ouganda par le NIAE (National Institute of Agricultural Engineering) et dont la commercialisation devrait se faire sous peu; MOUZON-NOLLE, VOLTAS Limited.



Le même « polyculteur » équipé d'une charrue à soc pour les labours légers



« Polyculteur » équipé de dents rigides établi selon les plans du NIAE (Grande-Bretagne)